

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901735427A1

Publication Date

20101126

Applicant

BIGOLI GERMANO

Title

ESSICCATOIO AD ARIA CALDA PER SOSTANZE VEGETALI

DESCRIZIONE

dell'Invenzione Industriale dal titolo:

ESSICCATOIO AD ARIA CALDA PER SOSTANZE VEGETALI

a nome: BIGOLI Germano

di nazionalità: italiana

residente in: 26100 CREMONA (CR)

mandatario: Dott. Ing. Marco Giovanni MARI

studio: ING. MARI & C. SRL - Via Garibotti 3 – 26100 CREMONA

inventore designato: BIGOLI Germano

depositata il: 26 MAG. 2009 con il N°

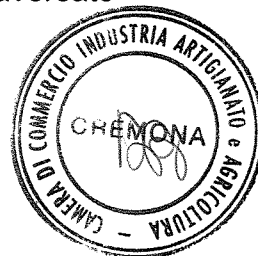
CR 2009 A 000018

DESCRIZIONE

L'invenzione riguarda il settore degli impianti industriali ad aria calda per l'essiccazione di sostanze vegetali.

Gli impianti di essiccazione ad aria calda sono tradizionalmente utilizzati per ridurre il contenuto di umidità di sostanze vegetali sciolte, di tipo granulare o incoerente da destinare all'alimentazione di uomini ed animali, ma attualmente si sta sviluppando anche la richiesta di essiccatoi per ridurre il contenuto di umidità in sostanze vegetali da destinare alla produzione di energia rinnovabile tramite combustione, come ad esempio biomasse, legno cippato e materiali combustibili solidi in genere di origine vegetale.

Gli essiccatoi di tipo noto comprendono essenzialmente un generatore di aria calda costituito da un bruciatore a combustibile tradizionale associato ad una caldaia, una tramoggia di alimentazione del prodotto da essiccare, un tunnel rotante di contatto attraversato



dal flusso di aria calda, una tramoggia di scarico del prodotto essiccato, mezzi di ventilazione per il passaggio forzato dell'aria nel tunnel di contatto, un dispositivo di recupero delle polveri trascinate dall'aria calda ed un camino di scarico dei fumi e dei vapori generati dalla combustione e dall'essiccamento.

La caldaia normalmente è costituita da una camera di combustione cilindrica rivestita internamente da uno strato di protezione in materiale refrattario, ove l'aria da riscaldare proveniente dall'esterno viene alimentata direttamente alla camera di combustione attraverso apposite aperture frontali di ventilazione. In altri casi la camera di combustione comprende anche un mantello esterno che circonda il materiale refrattario della camera di combustione stessa, creando un'intercapedine coassiale alla camera di combustione. In questo secondo caso al flusso di aria esterna fredda che entra dalle aperture frontali, si unisce un secondo flusso di aria che entra da apposite feritoie poste all'estremità del mantello, passa in contro corrente attraverso l'intercapedine che si crea tra il mantello esterno e la camera di combustione pre-riscaldandosi e nello stesso tempo provvedendo a raffreddare lo strato di materiale refrattario, prolungandone la durata, e quindi entra nella camera di combustione attraverso ulteriori aperture provviste nel materiale refrattario in corrispondenza della sezione frontale della caldaia.

L'uso di tali essiccatoi provoca i seguenti inconvenienti principali:

- l'aria esterna da riscaldare necessita di notevole energia termica per raggiungere le temperature di lavoro e ciò si traduce in



notevoli sprechi di combustibile;

- il contatto dell'aria esterna fredda con il materiale refrattario può provocare un eccessivo sbalzo termico che può portare alla rottura dei mattoni costituenti lo strato refrattario;
- il sistema di scarico dei fumi e dei vapori generati dall'essiccazione determina una notevole perdita energetica attraverso il calore che viene disperso in atmosfera con i prodotti della combustione e del processo industriale.

Lo scopo principale dell'invenzione è di ridurre il consumo di combustibile, recuperando buona parte del calore altrimenti disperso in atmosfera.

Ulteriore scopo è quello di raffreddare lo strato di materiale refrattario, ma senza provocare eccessivi sbalzi termici tra fluido e mattoni refrattari.

Lo scopo è raggiunto con un essiccatoio ad aria calda per sostanze vegetali comprendente:

- un generatore di aria calda costituito da un bruciatore a combustibile solido, liquido o gassoso ed una caldaia costituita da un mantello cilindrico esterno e da una camera coassiale di combustione cilindrica interna rivestita da uno strato di protezione in materiale refrattario;
- una tramoggia di alimentazione del prodotto da essiccare;
- un tunnel rotante di contatto;
- una tramoggia di scarico del prodotto essiccato;
- mezzi di ventilazione per il passaggio forzato dell'aria calda nel



tunnel di contatto;

- un dispositivo a ciclone di recupero delle polveri;
- un camino di scarico dei fumi e dei vapori generati dalla combustione e dall'essiccamento,

caratterizzato dal fatto che comprende una valvola deviatrice dei fumi e dei vapori generati dalla combustione e dall'essiccamento dei prodotti vegetali associata a detto camino ed un condotto di collegamento tra detta valvola deviatrice e detta caldaia atto a riportare verso detta caldaia, almeno parzialmente, detti fumi e vapori destinati allo scarico.

Vantaggiosamente detta valvola deviatrice è provvista di mezzi di manovra che ne consentono la regolazione selettiva intermedia tra due posizioni estreme di totale chiusura e di totale apertura.

Sul condotto di collegamento tra detta valvola deviatrice e detta caldaia è preferibilmente inserito un ventilatore per favorire il movimento dei fumi nel condotto stesso.

Secondo una prima realizzazione del sistema, il condotto è collegato ad una intercapedine formata tra il mantello cilindrico esterno e la camera coassiale di combustione cilindrica interna della caldaia.

Secondo una variante preferita, detto condotto si biforca in due rami, dei quali il primo è collegato a detta intercapedine ed il secondo è collegato ad aperture frontali della camera di combustione.

Secondo un aspetto preferito, in corrispondenza di detta biforcazione è presente una valvola deviatrice per consentire di



modulare la quantità di flusso che viene deviato in ogni condotto.

Caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno più chiari con l'aiuto della descrizione che segue e delle annesse figure, in cui:

la Fig. 1 mostra una vista laterale schematica di un essiccatoio secondo l'invenzione;

la Fig. 2 mostra una sezione longitudinale schematica di una caldaia per l'essiccatoio di Fig. 1;

la Fig. 3 mostra, in sezione schematica assiale, un particolare del camino dell'essiccatoio di Figg. 1 e 2;

la Fig. 4 mostra, in sezione trasversale, la caldaia di Fig. 2.

Riferendosi alle figure, è illustrato un essiccatoio ad ara calda per sostanze vegetali comprendente:

- un generatore di aria calda costituito da un bruciatore 1 a combustibile solido, liquido o gassoso ed una caldaia 2 costituita da un mantello cilindrico esterno 3 e da una camera coassiale di combustione cilindrica interna 4 rivestita da uno strato di protezione 5 in materiale refrattario;
- una tramoggia 6 di alimentazione del prodotto da essiccare;
- un tunnel 7 rotante di contatto;
- una tramoggia 8 di scarico del prodotto essiccato;
- mezzi di ventilazione 100, 200 per il passaggio forzato dell'aria nel tunnel di contatto;
- un dispositivo a ciclone 9 di recupero delle polveri presenti nei fumi di scarico;
- un camino 10 di scarico dei fumi e dei vapori generati dalla



combustione e dall'essiccamento.

Sul camino 10 è inserita una valvola deviatrice 11 dei fumi e dei vapori generati dalla combustione e dall'essiccamento, connessa ad un condotto 12 di collegamento tra detta valvola deviatrice 11 e detta caldaia 2.

La valvola deviatrice è del tipo a piattello otturatore incernierato 13, in modo da potersi muovere tra due posizioni estreme, come illustrato in linea continua ed in tratteggio in Fig. 3, in cui il piattello chiude totalmente il camino 10 o il condotto 12, mediante mezzi di manovra di tipo noto.

Sul condotto 12 è inseribile un ventilatore per favorire il movimento di ritorno dei prodotti della combustione ed il condotto stesso può essere collegato direttamente alla sezione frontale di ingresso 16 della caldaia 2, oppure ad una intercapedine 17 formata tra il mantello cilindrico esterno 3 e la camera coassiale 4 di combustione cilindrica interna della caldaia 2, secondo tecnica nota.

Nella variante preferita dell'invenzione illustrata nelle figure, il condotto 12 si biforca in due condotti 14 e 15, dei quali uno è collegato a detta intercapedine 17 e l'altro è collegato alla sezione frontale di ingresso 16 della camera di combustione 4. Per realizzare tale collegamento alla sezione di ingresso 16 in caldaie esistenti è possibile ad esempio sfruttare il foro previsto sulla faccia anteriore della caldaia destinato all'oblò d'ispezione.

Nel caso di presenza di due condotti 14 e 15, è possibile prevedere anche la presenza di due ventilatori 18 e 19 ed eventualmente di una



CR 2009 A 000018

ulteriore valvola deviatrice 20 del tipo a piattello otturatore incernierato 21 posta in corrispondenza della biforcazione dei due condotti 14 e 15, in modo da potersi muovere tra due posizioni estreme, come illustrato in linea continua ed in tratteggio in Fig. 2, in cui il piattello chiude totalmente il condotto 14 o il condotto 15, mediante mezzi di manovra di tipo noto.

Il funzionamento dell'essiccatoio è il seguente.

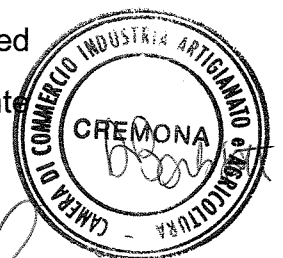
Il prodotto da essiccare viene alimentato dalla tramoggia 6 e viene scaricato dalla tramoggia 8 dopo aver percorso il tunnel rotante 7 di trattamento.

I fumi generati dalla combustione di combustibile tradizionale o rinnovabile ed i vapori generati dall'essiccamento del materiale da trattare sono intercettati totalmente o parzialmente dalla valvola 11 in base alla posizione assunta dall'otturatore 13.

Tale flusso intercettato viene deviato nel condotto 12 per integrare l'aria esterna da riscaldare. È evidente però che l'energia termica necessaria al suo riscaldamento sarà inferiore a quella che sarebbe necessaria per il riscaldamento di sola aria esterna e perciò si ottiene un notevole risparmio energetico.

Nella variante illustrata, tale flusso può essere opportunamente suddiviso tra il condotto 14 ed il condotto 15 agendo sulla valvola 20.

Naturalmente, i particolari di costruzione e le forme di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione, così come descritto, illustrato e rivendicato.




Dott. Ing. MARCO GIOVANNI MARI
CONSULENTE IN PROPRIETÀ INDUSTRIALE
Iscr. Albo n. 646BM

RIVENDICAZIONI

1. Essiccatoio ad aria calda per sostanze vegetali comprendente:

- un generatore di aria calda costituito da un bruciatore (1) a combustibile solido, liquido o gassoso ed una caldaia (2) costituita da un mantello cilindrico esterno (3) e da una camera coassiale di combustione cilindrica interna (4) rivestita da uno strato di protezione (5) in materiale refrattario;
- una tramoggia (6) di alimentazione del prodotto da essiccare;
- un tunnel (7) rotante di contatto;
- una tramoggia (8) di scarico del prodotto essiccato;
- mezzi di ventilazione (100, 200) per il passaggio forzato dell'aria calda nel tunnel di contatto;
- un dispositivo a ciclone (9) di recupero delle polveri;
- un camino (10) di scarico dei fumi e dei vapori generati dalla combustione e dall'essiccamento,

caratterizzato dal fatto che comprende una valvola deviatrice (11) dei fumi e dei vapori generati dalla combustione e dall'essiccamento dei prodotti vegetali associata a detto camino ed un condotto (12) di collegamento tra detta valvola deviatrice (11) e detta caldaia (2) atto a riportare verso detta caldaia, almeno parzialmente, detti fumi e vapori destinati allo scarico.

2. Essiccatoio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta valvola deviatrice (11) comprende di mezzi otturatori (13) atti ad assumere posizioni intermedie comprese tra posizioni estreme di totale chiusura e di totale apertura dei condotti (10) e (12).



CR 2009 A 000018

3. Essiccatoio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che al condotto (12) è associato un ventilatore per favorire il movimento di ritorno verso la caldaia (2) dei prodotti della combustione.
4. Essiccatoio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il condotto (12) è collegato direttamente alla sezione frontale di ingresso (16) della caldaia (2), oppure ad una intercapedine (17) formata tra il mantello cilindrico esterno (3) e la camera coassiale (4) di combustione cilindrica interna della caldaia (2).
5. Essiccatoio secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che il condotto (12) si biforca in due condotti (14) e (15), dei quali uno è collegato a detta intercapedine (17) e l'altro è collegato alla sezione frontale di ingresso (16) della camera di combustione (4).
6. Essiccatoio secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che in corrispondenza della biforcazione dei due condotti (14) e (15) è presente una valvola deviatrice (20) comprendente mezzi otturatori (21) atti ad assumere posizioni intermedie comprese tra posizioni estreme di totale chiusura e di totale apertura dei detti condotti (14) e (15).
7. Essiccatoio secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che a detti condotti (14) e (15) sono associati ventilatori (18, 19).


Dott. Ing. MARCO GIOVANNI MARI
CONSULENTE IN PROPRIETÀ INDUSTRIALE
Iscr. Albo n. 646BM



CR 2009 A 000018

CLAIMS

1) Hot air drier for vegetable substances, comprising:

- a hot air generator consisting of a solid, liquid or gaseous fuel burner (1) and a boiler (2) consisting of an outer cylindrical skirt (3) and of an inner coaxial cylindrical combustion chamber (4) coated with a protective layer (5) of refractory material;
- a hopper (6) for feeding the product to be dried;
- a rotating contact tunnel (7);
- a hopper (8) for discharging the dried product;
- ventilation means (100, 200) for the forced passage of hot air in the contact tunnel;
- a cyclone device (9) for dust recovery;
- a stack (10) for venting the smoke and vapours generated by combustion and drying,

characterized in that it comprises a diverter valve (11) for the smoke and vapours generated by the combustion and drying of the vegetable products associated to said stack and a conduit (12) for connecting said diverter valve (11) and said boiler (2) suitable for returning said smoke and vapours intended for venting at least partially towards said boiler.

2. Drier according to claim 1, characterized in that said diverter valve (11) comprises gate means (13) suitable for taking up intermediate positions comprised between extreme totally closed and totally open positions of the conduits (10) and (12).
3. Drier according to claim 1, characterized in that the conduit (12) is



CR 2009 A 000018

- associated to a fan for favouring the return movement of combustion products towards the boiler (2).
4. Drier according to claim 1, characterized in that the conduit (12) is directly connected to the front inlet section (16) of the boiler (2), or to an air space (17) formed between the outer cylindrical skirt (3) and the inner coaxial cylindrical combustion chamber (4) of the boiler (2).
 5. Drier according to claim 4, characterized in that the conduit (12) branches off into two conduits (14) and (15), one of which is connected to said air space (17) and the other is connected to the front inlet section (16) of the combustion chamber (4).
 6. Drier according to claim 5, characterized in that at the branching off of the two conduits (14) and (15) is arranged a diverter valve (20) comprising gate means (21) suitable for taking up intermediate positions comprised between extreme totally closed and totally open positions of said conduits (14) and (15).
 7. Drier according to claim 5, characterized in that said conduits (14) and (15) are associated to fans (18, 19).


Dott. Ing. MARCO GIOVANNI MARI
CONSULENTE IN PROPRIETÀ INDUSTRIALE
Iscr. Albo n. 646BM



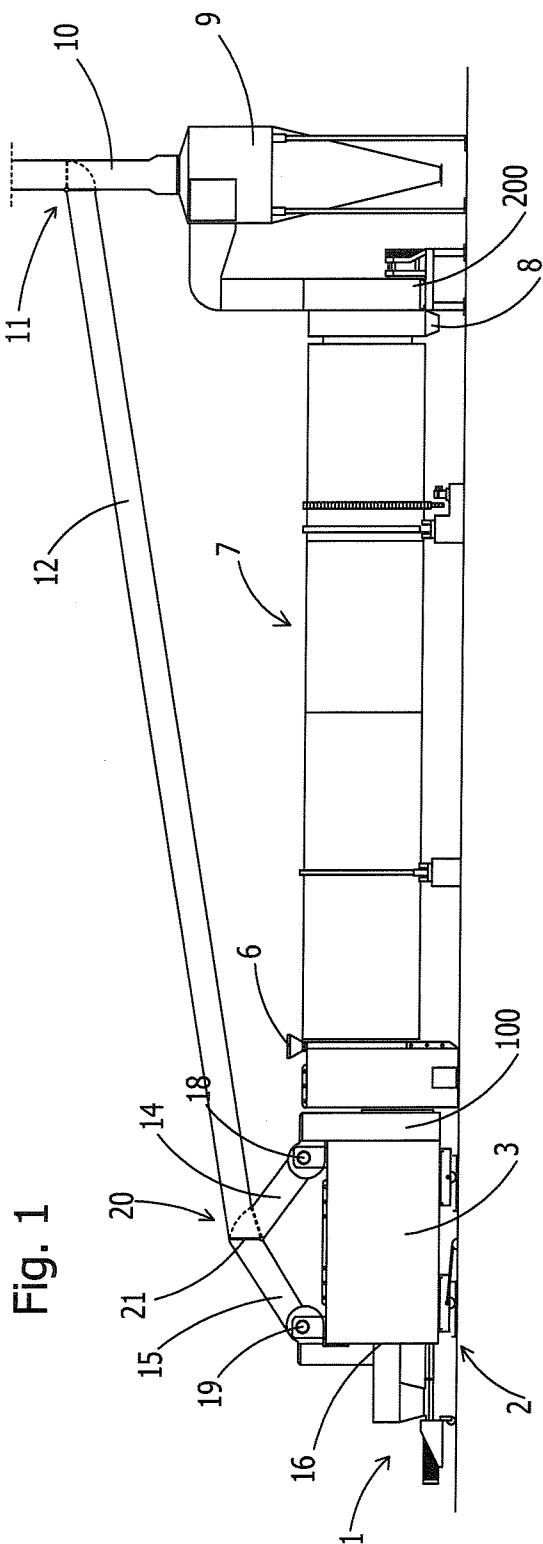


Fig. 1



Fig. 2

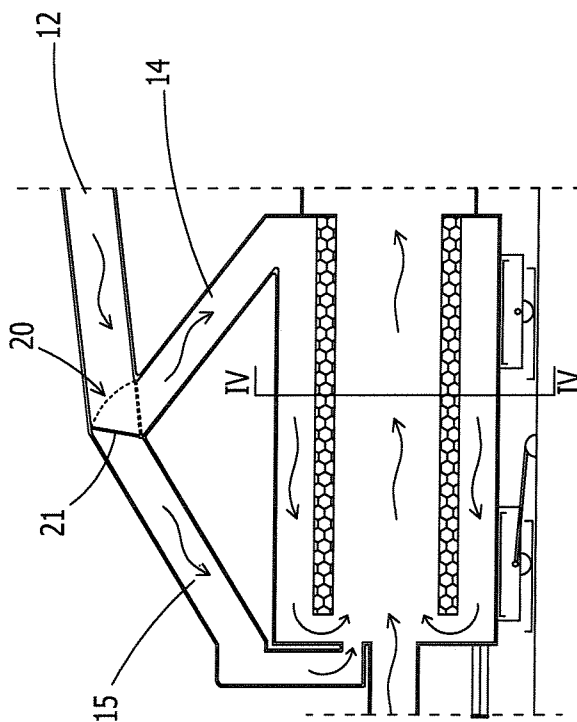


Fig. 3

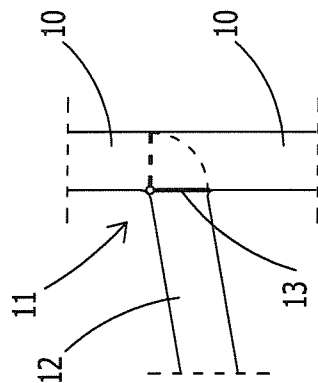


Fig. 4

